

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 44 441 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8: 87003
B 60 T 13/74
F 16 D 85/21

②1 Aktenzeichen: 196 44 441.1
②2 Anmeldetag: 25. 10. 98
④3 Offenlegungstag: 30. 4. 97

DE 196 44 441 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
25.10.95 GB 9521868

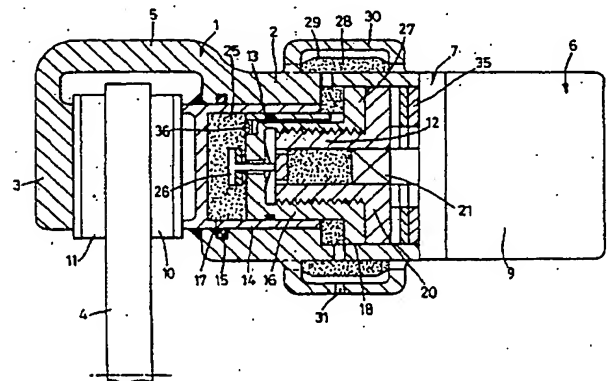
⑦1 Anmelder:
Lucas Industries plc, Solihull, West Midlands, GB

⑦4 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
81541 München

⑦2 Erfinder:
Martin, Anthony Eugene, Sheldon, Birmingham, GB

⑤4 Elektrisch betätigte Scheibenbremsanordnung für Fahrzeuge

⑤7 Eine elektrisch betätigte Scheibenbremse für Fahrzeuge hat ein Reibglied (10), das mittels einer Bremsanlageeinrichtung an eine drehbare Brems Scheibe (4) anlegbar ist. Die Bremsbetätigungseinrichtung umfaßt einen Elektromotor (6) und einen Linearbetätiger (12) in Gestalt eines Gewindetriebes, der in Abhängigkeit einer Betätigung des Motors eine axial gerichtete Bremsanlagekraft auf das Reibglied ausüben kann. Der Gewindetrieb wirkt über einen hydraulischen Stempel (25), dessen wirksames Volumen sich zum Ausgleich einer Abnutzung des Reibgliedes vergrößert, auf das Reibglied (10).



DE 196 44 441 A 1

Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigte Scheibenbremsanordnung für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Bremsen der genannten Art muß normalerweise der Gewindetrieb eine ausreichende Länge aufweisen, um nicht nur das Reibglied zum Bremsen an die Brems Scheibe anzulegen, sondern um darüber hinaus auch einen zusätzlichen Hub bereitzuhalten, der infolge der Abnutzung des Reibgliedes benötigt wird. Der Gewindetrieb muß deshalb eine erhebliche Länge aufweisen, was wiederum die Komplexität und die Kosten der Anordnung erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe zu schaffen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine elektrisch betätigte Scheibenbremsanordnung für Fahrzeuge gelöst, bei der der Gewindetrieb über einen hydraulischen Stempel auf das Reibglied wirkt, wobei das effektive oder wirksame Volumen des hydraulischen Stempels vergrößerbar ist, um die Abnutzung des Reibgliedes auszugleichen. Auf diese Weise braucht der Gewindetrieb selbst nur einen Hubbereich bereitzustellen, der dazu ausreicht, ein neues Reibglied über die zum Anlegen an die Bremsscheibe erforderliche Strecke zu bewegen. Eine zusätzliche Verschiebung, die aufgrund des fortschreitenden Verschleißes des Reibgliedes im Betrieb erforderlich wird, wird durch eine Volumenzunahme und die sich daraus ergebende, vergrößerte wirksame Länge des hydraulischen Stempels erzielt. Auf diese Weise ist ein relativ einfacher und daher kostengünstiger Gewindetrieb bereitgestellt.

Der hydraulische Stempel kann ein Fluidvolumen, das in einem Raum aufgenommen ist, der zwischen dem Gewindetrieb und einem auf das Reibglied wirkenden Bremskolben begrenzt ist, sowie ein normalerweise offenes Ventil umfassen, durch das der Raum mit Flüssigkeit aus einem Reservoir versorgt wird, wobei das Ventil in Abhängigkeit einer Bewegung des Gewindetriebes in Richtung auf die Bremsscheibe, also in bremsbetätigender Richtung, schließt, um Fluid in dem Raum einzuschließen.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist der Gewindetrieb einen mit einem Innengewinde versehenen Zwischenkolben auf, der axial bewegbar ist, gegen eine Drehung festgelegt ist und in einer inneren Bohrung des Bremskolbens arbeitet, der wiederum in einer Bohrung eines Bremsgehäuses arbeitet und mittels eines geschlossenen, äußeren Endes auf das Reibglied wirkt, wobei das Ventil die Verbindung zwischen dem Raum, der zwischen den beiden Kolben begrenzt ist, und dem Reservoir steuert durch Kanäle in dem Zwischenkolben und in einem mit Außengewinde versehenen Antriebsglied, das durch den Motor drehbar ist, um die effektive Länge des Gewindetriebes zu ändern.

Wenn der Bremskolben in einer Bohrung in einem Arm eines Sattels arbeitet, der den Umfang der Brems Scheibe übergreifen kann, dann umfaßt das Reservoir eine kreisringförmige, den Arm des Sattels umgebende Kammer, die durch eine in einer Abdeckung eingeschlossene, flexible Membran begrenzt ist, deren Außenfläche durch eine Öffnung in der Abdeckung zur Atmosphäre hin entlüftet ist.

Das Antriebsglied kann von dem Motor über ein Getriebe drehantreibbar sein.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann das Getriebe weggelassen werden und das Antriebsglied

kann Differentialschrauben umfassen, die eine Drehung des Motors in eine axiale Bewegung des Antriebsgliedes in bremsbetätigender Richtung umsetzen können.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Scheibenbremsanordnung ist anhand der beigefügten, einzigen Figur näher erläutert, die einen Längsschnitt durch eine elektrisch betätigte Scheibenbremsanordnung mit einem einseitig schwimmenden Sattel zeigt.

Die in der Zeichnung dargestellte Bremse hat ein Gehäuse in Gestalt eines im wesentlichen U-förmigen Sattels 1 mit gegenüberliegenden Armen 2 und 3, die den Umfang einer drehbaren Bremsscheibe 4 übergreifen können und durch eine Brücke 5 miteinander verbunden sind. Der Sattel 1 ist mittels des Arms 2 gleitend verschiebbar an einem ortsfesten Trägerbauteil angebracht, das nahe einer Fläche der Bremsscheibe 4 gelegen ist.

Ein Elektromotor 6 und ein Getriebe 7 sind an dem von der Bremsscheibe 4 entfernten Ende des Arms 2 befestigt. Ein Gehäuse 9, das den Motor und das Getriebe aufnimmt, ist gegen die von der Bremsscheibe 4 entfernte Stirnfläche des Arms 2 geklemmt.

Ein Paar Reibglieder 10 und 11 ist in dem Sattel 1 befestigt. Das Reibglied 10 ist zwischen Führungsflächen in dem Arm 2 für eine Bewegung in Richtung auf die Bremsscheibe und von dieser weg geführt, wobei die Führungsflächen die beim Bremsvorgang auf das Reibglied 10 wirkenden Reibkräfte aufnehmen und es daran hindern, sich relativ zum Sattel 1 zu drehen. Das Reibglied 11 wird von der Innenfläche des Arms 3 getragen.

Das Reibglied 10 kann mittels eines Aktuators 12, der durch eine Betätigung des Motors 6 aktiviert wird, an die Bremsscheibe 4 angelegt werden, und das Reibglied 11 wird in Eingriff mit der gegenüberliegenden Bremsscheibenfläche gezwungen, indem der Sattel 1 aufgrund der durch den Aktuator 12 auf ihn ausgeübten Reaktionskraft sich in entgegengesetzter Richtung verschiebt.

Der Aktuator 12 umfaßt einen becherförmigen, hydraulischen Bremskolben 13, der in einer Bohrung 14 in dem Arm 2 des Sattels 1 arbeitet und mittels einer Dichtung 15 aus Elastomermaterial gegenüber der Bohrung 14 abgedichtet ist. Das geschlossene Ende des Kolbens 13 wirkt auf das Reibglied 10.

Ein hutförmiger Zwischenkolben 16 arbeitet in einer Innenbohrung 17 des Bremskolbens 13. Der Zwischenkolben 16 weist einen inneren Endbereich 18 mit vergrößertem Durchmesser auf, der in Nuteingriff mit einem durchmessergrößerem Bereich der Bohrung 14 steht, um eine Drehung des Zwischenkolbens 16 zu unterbinden. Der Zwischenkolben 16 hat ein Innengewinde, um das Außengewinde eines Antriebsgliedes 20, das mit einer Ausgangswelle 21 des Getriebes 11 gekoppelt ist, in schraubendem Eingriff aufnehmen zu können.

Ein Raum 25 zwischen dem geschlossenen Ende des Bremskolbens 13 und dem inneren Ende des Zwischenkolbens 16 ist mittels eines normalerweise offenen Zentralventils 26 durch den Innenraum des Antriebsgliedes 20 und radiale Durchlässe 27 mit einem kreisringförmigen Fluidreservoir 28 verbunden, wobei die radialen Durchlässe 27 zu dem Reservoir führen. Das kreisringförmige Reservoir 28 ist von einer kreisringförmigen Membran 29 begrenzt, die den Arm 2 des Sattels 1 umgibt und die in einer zylindrischen Abdeckung 30 eingeschlossen ist, welche mit einer Entlüftungsöffnung 31 versehen ist.

In der dargestellten, den unbetätigten Zustand der Bremse wiedergebenden Position ist das Hydraulikven-

til 26 offen, um eine Fluidverbindung zwischen dem Hydraulikraum 25 und dem Fluidreservoir 28 herzustellen. Wird der Motor 6 betätigt, um die Bremse anzulegen, dann bewirkt eine Drehung des Antriebsgliedes 20, daß der Zwischenkolben 16 sich in der Bohrung 17 des Bremskolbens 13 vorbewegt und das Ventil 26 schließt, so daß der Raum 25 von dem Reservoir 28 getrennt ist. Das in dem Raum 25 eingeschlossene Fluidvolumen stellt einen hydraulischen Stempel dar, so daß eine weitere Bewegung des Zwischenkolbens 16 in bremsanlegender Richtung von einer entsprechenden Bewegung des Bremskolbens 13 in gleicher Richtung begleitet wird, die wiederum das Reibglied 10 in Eingriff mit der Bremsscheibe 4 drängt. Die Reaktionskraft des Aktuators entgegengesetzter Richtung axial verschiebt, so daß der Arm 3 das Reibglied 11 in Eingriff mit der gegenüberliegenden Fläche der Bremsscheibe 4 drängt. Wenn der auch als Bremsbetätigungseinheit zu bezeichnende Aktuator 12 gelöst wird und der Motor 6 sich in entgegengesetzter Richtung dreht, um den Zwischenkolben 16 von der Bremsscheibe 4 zurückzuziehen, öffnet das Ventil 26. Dadurch kann das Fluid aus dem Raum 25 zurück in das Reservoir 28 strömen. Der Bremskolben 13 zieht sich soweit zurück, daß sich zwischen den Reibgliedern 10 und 11 und der Bremsscheibe ein sogenanntes Bremsluftspiel einstellt, wobei die zurückgezogene Position des Bremskolbens 13 durch die Rückholeigenschaften der Dichtung 15 definiert ist.

Mit zunehmendem Verschleiß der Reibbeläge der Reibglieder 10 und 11 aufgrund von Bremsungen verlagert sich die zurückgezogene Stellung des Bremskolbens 13 zunehmend in Richtung auf die Bremsscheibe 4. Das bedeutet, daß das effektive Volumen des Raums 25 sich unter gleichzeitiger Erhöhung der effektiven Länge des hydraulischen Stempels nach und nach vergrößert.

Das Vorsehen eines hydraulischen Stempels ermöglicht es, die Länge des Gewindes des Gewindetriebs, der durch das Antriebsglied 20 und den Zwischenkolben 16 definiert ist, im Vergleich zur herkömmlich benötigten Gewindelänge deutlich zu vermindern.

Ein Lastaufnehmer 35 kann zwischen dem Getriebeabschnitt des Gehäuses 9 und dem Antriebsglied 20 aufgenommen sein, um ein Rückkopplungssignal zu ermitteln, durch das der Motor 6 bei der Bremsbetätigung geregelt wird.

In einer abgewandelten Form kann der Lastaufnehmer 35 durch einen Druckaufnehmer 36 ersetzt sein, der zum Messen des beim Bremsen innerhalb des Raumes 25 entstehenden Drucks dient.

Sowohl der Lastaufnehmer 35 als auch der Druckaufnehmer 36 werden ein ähnliches Signal erzeugen.

Das Hydraulikfluid umfaßt ein Material, geeigneterweise Silikonöl, das nicht nur den hydraulischen Stempel definiert, sondern auch als Schmiermittel für die Gleitflächen zwischen dem Bremskolben 12 und dem Zwischenkolben 16 und zwischen den Gewinden, den Zahnrädern des Getriebes 7 und den Nuten dient.

Gemäß einer Abwandlung der oben beschriebenen Konstruktion kann das Getriebe 7 weggelassen werden und es können Differentialschrauben eingesetzt werden, um die Drehung des Motors 6 in eine axiale Bewegung des Reibgliedes 10 in Richtung auf die Bremsscheibe 4 umzusetzen.

In der soeben beschriebenen, abgewandelten Ausführungsform oder auch in der oben zuerst beschriebenen Ausführungsform können die Schrauben ein normales Gewinde aufweisen. In abgewandelten Ausführungsbeispielen können die Schrauben aber auch Kugelumlauf-

spindeln (ball screws) oder Rollenschrauben (roller screws) umfassen.

Patentansprüche

1. Elektrisch betätigte Scheibenbremsanordnung für Fahrzeuge, bei der ein Reibglied (10) durch einen Aktuator (12) an eine drehbare Bremsscheibe (4) anlegbar ist, wobei der Aktuator (12) einen Elektromotor (6) und einen Linearbetätiger in Gestalt eines Gewindetriebes (16, 20) einschließt, der eine axial gerichtete Bremsanlegekraft auf das Reibglied (10) in Abhängigkeit einer Betätigung des Motors (6) ausüben kann, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindetrieb (16, 20) über einen hydraulischen Stempel (25), dessen wirksames Volumen sich zum Ausgleichen einer Abnutzung des Reibgliedes vergrößert, auf das Reibglied (10) wirkt.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Stempel ein Fluidvolumen aufweist, das in einem Raum (25) enthalten ist, der zwischen dem Gewindetrieb (16, 20) und einem zum Einwirken auf das Reibglied (10) vorgesehenen Bremskolben (13) begrenzt ist, und daß ein normalerweise offenes Ventil (26), durch das der Raum (25) mit Fluid aus einem Reservoir (28) versorgt wird, sich schließen kann, um in Abhängigkeit einer Bewegung des Gewindetriebes in Richtung auf die Bremsscheibe Fluid in dem Raum (25) einzuschließen.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindetrieb einen mit Innengewinde versehenen Zwischenkolben (16) umfaßt, der axial bewegbar ist, gegen Drehung festgelegt ist, und in einer Innenbohrung (17) des Bremskolbens (13) arbeitet, der wiederum in einer Bohrung (14) eines Bremsgehäuses (1) arbeitet und auf das Reibglied (10) mittels eines geschlossenen, äußeren Endes wirkt, und daß das Ventil (26) die Verbindung zwischen dem zwischen den zwei Kolben und dem Reservoir definierten Raum (25) durch Kanäle (27) in dem Zwischenkolben (16) und in einem mit Außengewinde versehenen Antriebsglied (20) steuern kann, das durch den Motor (6) drehbar ist, um die wirksame Länge des Gewindetriebes zu ändern.
4. Scheibenbremse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (13) in einer Bohrung (17) in einem Arm (2) eines Sattels (1) arbeitet, der den Umfang der Bremsscheibe (4) übergreifen kann, und daß das Reservoir (28) eine diesen Arm des Sattels umgebende, kreisringförmige Kammer umfaßt, die von einer in einer Abdeckung (30) eingeschlossenen, flexiblen Membran (29) begrenzt ist, deren Außenfläche durch eine Öffnung (31) in der Abdeckung (30) zur Atmosphäre entlüftet ist.
5. Scheibenbremse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsglied (20) von dem Motor (6) über ein Getriebe (7) drehgetrieben ist.
6. Scheibenbremse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsglied (20) Differentialschrauben aufweist, die eine Drehung des Motors (6) in eine Axialbewegung des An-

triebsgliedes in bremsanlegender Richtung umsetzen können.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

